２２環境安全－２

調査・研究報告書の要約

書　　　名	平成２２年度印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準に関する調査研究報告書				
発行機関名	社団法人　日本機械工業連合会・社団法人　日本印刷産業機械工業会				
発 行 年 月	平成２３年３月	頁　数	１９７頁	判　型	Ａ４

［目　次］

［要　約］

本調査研究は、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準を策定するための基盤整備に関する検討を行ったものである。

当委員会では、温室効果ガス排出量の算定基準に関する先進的な取り組みを行っている他業界の事例を調査し参考にするとともに、ユーザー業界での機械の使用状況の実態や算定基準策定への要望等を把握するためのアンケート調査を行い、印刷業界における算定基準に関する基本的な考え方を整理した。

これらの結果を踏まえ、印刷産業機械をプリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機及び製本機械の４つのグループに分け、それぞれの機械の特長を念頭において、アンケート等で把握した一般的なロット数、ジョブ数等を踏まえ、条件を設定したうえで算定基準を検討した。次に、各グループではこれら算定基準の実証を行うため、温室効果ガス排出量の測定調査を行った。

本調査研究は、各グループが行った測定調査より得られたデータを基に分析を行った結果を踏まえ、温室効果ガス排出量の算定基準策定に関する課題を把握し、印刷産業機械業界としての算定基準のあり方及び環境負荷低減に関する取り組み指針を取りまとめ示したものである。

第１章　調査研究の目的および概要

1.1　調査研究の背景と目的

近年の環境問題への関心の高まりから､印刷業界では､印刷産業機械の消費電力削減､損紙低減､有害材料削減などの取り組みを業界レベルで推進することが求められている。最近では、印刷産業機械のユーザーから消費電力、溶剤・湿し水等の排出量に関する情報提供の要望とともに、印刷産業機械における温室効果ガス排出量の削減データ等を要求されるようになってきた。

本調査研究は、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準を策定し、ユーザー事業者における CO_2 排出量の削減の取り組みに貢献するとともに、印刷産業機械の製造者

が、この基準の考え方を基に CO_2 排出量の削減を目指した新型機の開発、普及促進を図るための基盤整備を目的とした。

1.2　調査研究の概要

印刷産業における一般的な印刷産業機械の使用実態や算定基準に関するユーザーの要望を把握するため、ユーザー業界の協力を得て、生産ジョブ数、ロット数等の算定基準策定にあたって必要な具体的な条件等についてのアンケート調査を行った。これらのアンケート結果より、個々の企業の生産実態、生産設備等は多種多様であることが判明したが、一般的な生産モード、測定範囲、測定条件等の基本的な情報は得られた。委員会では、これらの情報を踏まえ、機種別にそれぞれ特長が異なるプリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機、製本機械の 4 つのグループを設置し、グループごとに算定基準及び測定仕様の素案を作成のうえ、印刷会社、製本会社等の協力を得て実機での温室効果ガス排出量の測定を行い、実証試験を行った。

今回の測定対象は、消費電力、LPG ガス、損紙、副資材などであり、消費電力、LPG ガスなど直接測定可能なものは測定し、副資材などで直接測定が困難なものについては、委員会において推定したデータを使用し評価を行った。

第 2 章　印刷産業機械の温室効果ガス排出量算定基準策定の必要性

2.1 算定基準の必要性

印刷業界では、省エネルギー性の高い印刷産業機械の開発及び普及促進が強く求められている現状から、低炭素投資促進法等の支援措置を受けること等により、環境対策を推進していくことが必要となっている。特に、中小企業性の高い印刷産業機械の需要業界においては､低炭素型設備を導入しやすくするための制度への適用が求められている。

これらの支援措置の適用を受けるためには、印刷産業機械における温室効果ガス排出量の算定基準を策定し、業界の標準的な考え方として定着させる必要があり、そのための基盤整備が課題となっている。

2.2 印刷産業における算定基準の必要性

印刷産業においても温室効果ガス排出量削減はこれからの重要課題として 2010 年から自主的活動を強化している。具体的には温室効果ガスの業界削減自主目標の設定と CFP（カーボンフットプリント）試行事業への参加など、印刷物の温室効果ガス（CO_2）の見える化を推進している。印刷産業はこれまでの活動の結果、温室効果ガスの排出削減の目標や仕組みづくりが進んできた。次のステップは個別の印刷企業が容易に理解し活動につながるように「具体的な環境のカタチ」として、印刷機械などの温室効果ガス

排出量などの環境情報を公開してゆくことが求められている。

2.3 先進業界の事例調査

印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準策定にあたっては、先進的な取り組みを行っている他業界の実態についてヒアリング調査等を行い参考にした。

(1) 自動車の 10･15 モード燃費による省エネルギー基準

(2) 家電製品の省エネルギー基準

第 3 章 温室効果ガス排出量の算定基準に関する考え方

3.1 印刷産業機械における温室効果ガス排出量算定基準の検討経過

本調査研究は、平成 22 年 7 月から環境調査分科会の活動を引き継ぎ、平成 23 年 3 月までの間、計 7 回の委員会開催及び計 7 回の測定調査を行った。

3.2 本調査研究における温室効果ガス排出量の算定基準に関する基本的な考え方

決められたモードにおける CO_2 排出量を求め、次にそのモードにおける生産量（良品または製品）で除して 1 枚当りの CO_2 排出量を求める。これを温室効果ガスの排出量とする。

(1) 測定モード

① 連続運転モード

印刷産業機械を連続運転している状態で一定時間の消費電力、燃料、溶剤、インキ等の使用量を測定し、換算係数を掛けて CO_2 に換算する。

② 多品種・小ロット生産モード

オフセット枚葉印刷機を例にした場合、3000 枚で 2 ジョブ完了までの仕事内容を完了するまでの消費電力、燃料、溶剤、インキ等の使用量を測定し、排出量原単位を掛けて CO_2 に換算する。

アンケート調査によると、例えばオフセット枚葉印刷機の場合では 3001 枚～5000 枚の多品種・少ロット生産が多く、一日の段取り回数も 7 回～10 回が最も多かった。

(2) 1 枚あたりの CO_2 排出量

第 4 章　算定基準の検討

4.1　測定対象機械と共通事項

温室効果ガス排出量の測定の対象機械は、プリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機及び製本機械とした。

電力消費量は、クランプ式電力計を用い、機械の電源投入から作業終了後、電源を落

とすまでの電力量を連続的に測定し記録した。オフセット輪転印刷機の熱風乾燥機のLPG ガスの消費量は、装置に設置された流量計により測定中の消費量を計測した。その他の測定項目として、副資材、ロス紙、ロスインキ等を挙げたが、消費量を測定できなかった項目は、各グループにより推定することとした。

4.2　各グループにおける算定基準の検討

プリプレス機器、オフセット枚葉印刷機、オフセット輪転印刷機及び製本機械の各グループは、機械の特長を踏まえた算定基準の考え方等に関する検討を行った。

本項では、各グループが検討を行った算定基準の作成過程について、対象機種の設定から測定モード、動作条件、測定範囲等の設定に関する事項を記述し、算定基準の基本的考え方について検討を行った結果を示した。

第5章　測定条件と測定結果

5.1　プリプレス機器

今回は時間と費用の関係から、プリプレス工程の機器のなかで、多くの製版／印刷工場で運用されている刷版露光機と刷版現像機について測定を行った。

① 電力量について

機器内部の温度が室内環境温度近くになっている状態で機器の電源を投入すると、現像機では10分間程度連続して大きな電力を連続使用することが分かる。これは、内部の現像液を加温する必要があるためで、一旦定常温度に上がるとその後は小さな電力量の状態となり、必要な時だけ加温する動作となる。露光機のように内部で液体の加温を必要としない機器では電源投入時の特別な電力の連続使用は見られない。連続処理時は、刷版の処理に応じて電力が大きく変化を繰り返すし、ほぼ刷版1 枚の単位の処理が見て取れる電力波形結果となる。今回測定を行っていないプリプレス工程の他の機器についても同様のことが言えると考えられる。

② 副資材について

PS版はアルミが主材料となっており、材料生産工程において、資源からアルミを精錬するための必要エネルギー量が多大であることから、機器の電力量や副資材の温室効果ガス排出量を見るためにはPS版と分けて見ることがよい。PS版を分けた場合の現像液およびガム液については、電力量よりも少ないものの、温室効果ガス排出量の算定においては無視できない影響があることが分かった。

5.2　オフセット枚葉印刷機

本調査研究では、印刷会社、製本会社等の協力をいただき温室効果ガス排出量の測定

を行った。今回は、検討した算定基準どおりに測定を行うことができ、多くの有益な情報を得ることができた。測定結果について考察した結果を測定の項目別に記述する。

① 消費電力について

印刷機本体の消費電力については測定イメージ通りの結果となった。また、3000 枚の連続運転に入ってからは電力の大幅な変動も無く、付属装置の湿し水冷却循環装置、ローラー温調装置の電力も一定であることから、算定基準に記載した「多品種・小ロットモード」データから「連続運転モード」での消費電力の試算が十分に行えることが実証された。

② 副資材について

副資材のうち、PS 版、以外の項目については使用量、CO_2排出量が極めて少量であり、また測定(測量)方法も非常困難であるため集計対象となりえないことが判明した。

③ ロスについて

損紙数は算定基準で決めた刷り出し枚数どおりとなった。また、損紙のインキの量は上記、副資材と同様の理由により対象より外した。

5.3　オフセット輪転印刷機

本調査研究では印刷会社、製本会社等の協力をいただき温室効果ガス排出量の測定を行った。今回は、当初検討した算定基準どおりの測定を行うことができなかったが、多くの有益な情報を得ることができた。測定結果について考察した結果を測定の項目別に記述する。

① 消費電力について

消費電力のグラフを見ると 400V 主モータ、200V 印刷機本体の消費量は、版咗え、調整時は乱れるものの、生産が安定した状態では一定の値で変動しないことが分かった。400V 主モータは生産が安定してから 4%程度の微量ではあるが右肩下がりに下がっていることが分かった。その他、ユニット温調機、乾燥脱臭装置も、生産が安定してからの変動が少ないことが分かった。結露防止装置は、電力計を付けた時は 11、000W の大電流が流れていたが、生産中は 500W 程度の少ない電流の ON,OFF を繰り返していた。チラーD 機は起動時 15,000W から 16,000W の瞬時電流が流れ、後は 10,000W の一定値の変動が少ない状態であった。チラーポンプ、D 搬送水ポンプ 1 は一定値で変動はなかった。

② LPG ガスについて

今回測定を行ったオフセット輪転印刷機のドライヤーには、LPG ガスのデジタル表示の消費量計が付いていたので、開始時 3079m^{3}終了時 3099m^{3}の差から 20m^{3}を知

ることができた。

③ 副資材について

副資材のうち、水、インキは推定値を利用した。

④ ロスについて

ロスのうち、損紙、損紙のインキの量は推定値を利用した。今回１度だけの実験的測定ではあったが、オフ輪では比較的小ロット域と思われる 61,800 枚で 1 ジョブという条件で、電力とガスが同等の排出量になっており、さらに副資材関係も同じレベルであった。よってオフ輪は電力だけでなく、ガス、副資材も CO_2 排出に大きく関与しており、その測定・評価も重要になっていくと推定される。

5.4　製本機械

今回は､製本関連会社様各社には多大なるご協力をいただき無線綴機ラインをはじめ、様々な製本に関わる機械の電力測定に時間と労力をおかけいただいたことは製本グループとして感謝するに余りあるところである｡メーカーや機種が特定されているとはいえ、重要な測定データを得ることができたことは製本機械メーカーにとって誠に有益なことであったと考える。測定調査にあたり、4.2.4(1)製本機械の算定基準の策定経過でも述べたように製本作業には様々な工程とその製作にあたる機器が各々全く異なるものであることから製本グループ内では、紙断裁機・紙折機・中綴じ製本機・無線綴機の４機種に分類し、算定基準の作成と測定調査を実施した。しかしながら４機種以外の製本作業に関わる他の工程にも紙揃機、カバー掛け機、上製本機、穴あけ機等の機種もあり、また、分類した４機種においても各社様々な方式の機械が存在するなかで、特定の一機種を当該製本機械の代表として温室効果ガス排出量のガイドラインなり排出量基準を策定してしまうのはあまりにも早計であるとも言える。今回測定を行った紙揃機、カバー掛け機の測定データは、参考データとして本報告書への掲載にとどめることとし、次回以降の調査研究で第一に取り組むべき課題としたい。各機械の考察で共通して述べられている点として、多品種・小ロット測定モードにおける段取り換え時間の長短、基準待機電力の大小が 1 枚の紙の断裁あるいは折り、一冊の製本での CO_2 排出量を左右する結果に至ることを改めて認識させられた。この部分の操作性の向上、生産性の向上が CO_2 排出量の削減に寄与することは明白であり、各機械メーカー共通の優先事項と考える必要があるが、機械の生産コスト面も含めた実現の可能性も無視できない点である。したがって、今後も実態調査等によりユーザーでの現実的な生産方法に則した内容での調査研究を重ねていく必要があると考える。製本機械は印刷の後工程で印刷物を様々な形態の製品として完成させるためのものであり、多数の企業が当工業会に所属している。今後

の展開として、まず本調査研究の主旨を再度各製本機械メーカー各社に説明し、理解と意識向上を図り、当工業会内の製本機械部会からも働きかけをし、それぞれのメーカーで自社製品の可能な範囲で温室効果ガス排出量（電力量または副資材）の調査を行い算定基準に関する情報収集を引き続き行うことが重要である。

第6章　調査研究のまとめ

6.1　調査研究のまとめ

本調査研究は、印刷産業機械の温室効果ガス排出量の算定基準の作成を目標として行ったものである。

各グループの測定結果の詳細については以下のとおりである。

(1) プリプレスグループでは、DDCP やフイルム現像機など多数の機器があるが、今回は刷版露光機と刷版現像機に絞って測定を行った。刷版の処理に応じた消費電力の波形が測定された。今後は他の機器についても実測と算定基準を作成していきたい。

(2) 枚葉グループでは、3000 枚 2 ジョブの算定基準どおりの測定を行い、連続運転中は消費電力が一定であることから連続運転モードでの試算も可能であることがわかった。副資材については集計対象から外した。今回貴重なデータが得られたが、算定基準の精度を高めるために引き続きの検討とアンケート等を行う必要がある。また、今回の対象機種以外の枚葉印刷機に対しても今回の算定基準を応用できるものとする必要がある。

(3) 輪転グループでは、算定基準どおりの枚数、ロット数での測定はできなかったが、多くの有益なデータを得ることができた。乾燥機の LPG ガスの消費量も流量計により測定することができた。今回の測定から、オフ輪は電力だけでなく、ガス、副資材が CO_2 に大きく関与し、その測定・評価も重要であることがわかった。今回のデータから連続運転時の消費電力、LPG ガスの消費、その他は生産が安定すると一定であることから、枚数による予測が可能であることがわかった。今後は、複数ロットのテストにより段取り換え時の測定を行い、多品種・小ロット時の測定を行う必要がある。

(4) 製本グループは、印刷の最終工程を受け持つ機械であるため、その機械も断裁、紙折、無線綴じ、中綴じ、紙揃え、カバー掛けなど種類も多く、機能も多様であった。人間による作業も多く、無線綴機、中綴じ製本機は駒数や紙サイズなどで消費電力も違い標準化が困難であった。しかし、機構的にはシンプルな機械であるため、消費電力がほとんどで、副資材の消費は少量のため測定の対象外とした。今回の測定では十分ではないので、今後は実際の生産モードに沿った測定ができるよう調査を継続する

必要がある。

6.2　印刷産業機械メーカーへの期待

今回の調査研究では印刷企業へアンケート調査を実施し、現場の実態と要望を把握し、測定モードを決定した。次にその印刷条件や測定範囲を策定し投入されるエネルギーや資材のインプットとアウトプットの項目を標準化し、温室効果ガス CO_2 の算定方式を決定した。その検証のために標準モードにおける印刷産業機械の実機測定を行い、消費した CO_2 排出量を算出し、単位あたり（1 枚）の CO_2 排出量を情報として提供するものとなった。特記すべきは測定データ、原単位や CO_2 排出量の算定プロセスの見える化に努め、採用されないデータ等も利用者の印刷産業機械や印刷事業者等が理解し活用しやすく配慮されていることは大変評価できる。今回の結果は、印刷産業の環境ニーズに繋がる調査研究であり、印刷産業が取り組む温室効果ガスの排出量削減活動の弾みになることを確信する。今後も温室効果ガス排出量削減のための継続的な調査研究と、傘下企業による CO_2 排出量削減を含む環境配慮型印刷産業機械の開発促進と策定された算定基準を使った印刷産業機械の CO_2 排出量の見える化（取扱説明書/カタログ）の実現を期待するものである。

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。
http://ringring-keirin.jp